

**(8) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2002-502117 and its corresponding United States Patent No. 6,026,589**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-502117

(P2002-502117A)

(43) 公表日 平成14年1月22日 (2002.1.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	3 F 0 2 2
B 6 5 G 1/00	5 3 7	B 6 5 G 1/00	5 3 7 Z 4 K 0 3 0
49/07		49/07	A 5 F 0 3 1
			L 5 F 0 4 5
C 2 3 C 16/00		C 2 3 C 16/00	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-529567 (P2000-529567)  
(86) (22) 出願日 平成11年2月1日 (1999.2.1)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年8月2日 (2000.8.2)  
(86) 国際出願番号 PCT/US 99/02100  
(87) 国際公開番号 WO 99/39144  
(87) 国際公開日 平成11年8月5日 (1999.8.5)  
(31) 優先権主張番号 09/018, 021  
(32) 優先日 平成10年2月2日 (1998.2.2)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

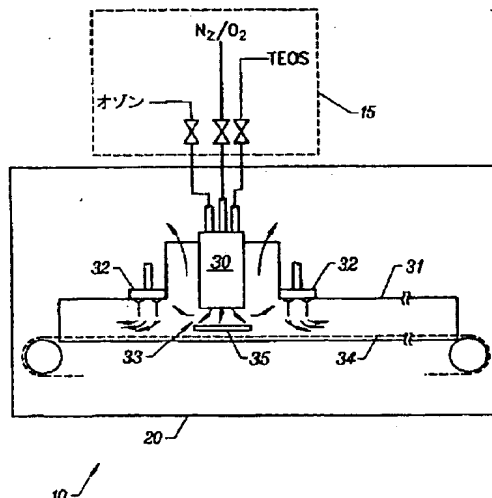
(71) 出願人 シリコン ヴァレー グループ サーマル  
システムズ リミテッド ライアビリテ  
ィ カンパニー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95066 スコッツ ヴァリー キングス  
ヴィレッジ ロード 440  
(72) 発明者 ヤオ ジャック チーチエー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95066 スコッツ ヴァリー クリスタル  
オークス ドライブ 118エィ  
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外9名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体基板処理のためのウェーハキャリア及び半導体装置

(57) 【要約】

プレートの周縁の周囲に延びる平坦な端部分 (31) を有する円形のプレートから構成されるウェーハキャリア (34) が提供される。そのプレートは窪んだ底面を備える円形の窪んだ中央部分を有し、窪んだ底面の周辺部の周りに上方に傾斜した面 (33) を含む。基板 (35) は、上方に傾斜した面の一部により支持される中央部分に置かれ、基板がその縁端の周囲でのみ支持されるように窪んだ底面から間隔を置いて配置される。ウェーハキャリアは基板との接触を最小限にしそれによって基板の背面に対する金属汚染及び表面損傷を最小限にし、基板の背面への蒸着を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を支持するためのウェーハキャリアであって、  
円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、

円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域、  
を備えており、

前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリアにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、前記ウェーハキャリア。

【請求項2】 前記窪んだ底面が、さらに、前記基板に係合する少なくとも1つの支持部材を受け入れるために該底面に形成された少なくとも1つの開口を備えている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項3】 前記円形の窪んだ中央部領域が約200mmの直径を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項4】 前記円形の窪んだ中央部領域が約300mmの直径を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項5】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約5～45度の範囲の角度で傾斜している、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項6】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約10度の角度で傾斜している、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項7】 前記ウェーハキャリアが、 $2.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} \sim 5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の範囲の熱膨張率を有する物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項8】 前記ウェーハキャリアが、 $40 \sim 70 \text{ W/m/K}$ の範囲の熱伝導率を有する物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項9】 前記ウェーハキャリアが、炭化珪素、窒化アルミニウム、粒度の大きい多結晶シリコン及びシリコン／炭化珪素合金からなる群から選ばれる物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項10】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.15～0.5mmの距離だけ隔てられている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項11】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.25mmの距離だけ隔てられている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項12】 前記平坦な端部領域が約5～25mmの幅を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項13】 基板上に物質の層を蒸着するための反応器であって、  
蒸着チャンバー、

該蒸着チャンバー内のウェーハキャリアであって、該ウェーハキャリアが、円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域を備えており、前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリアにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、前記ウェーハキャリア、

ガスを前記チャンバーに送るための前記蒸着チャンバーへのガス引き込み口、  
及び、

前記チャンバーからガスを排出するための排気システム、  
を備える、前記反応器。

【請求項14】 前記反応器が減圧CVD反応器である、請求項13に記載の方法。

【請求項15】 前記反応器が常圧CVD反応器である、請求項13に記載の方法。

【請求項16】 前記反応器がプラズマ強化CVD反応器である、請求項13に記載の方法。

【請求項17】 基板処理用のCVD処理装置であって、  
マッフル、

該マッフル内の少なくとも1つのCVDチャンバー領域、

該少なくとも1つのCVDチャンバー領域にガスを送り込むための少なくとも

1つのインゼクタ、

前記チャンバー領域と前記マッフルとを通過するコンベア化されたベルト、及び、

前記チャンバー領域を通して前記基板を移動させて、前記ガスにより前記基板の表面を処理するために、前記コンベア化されたベルト上に置かれた、少なくとも1つのウェーハキャリヤ、  
を備える、前記CVD処理装置。

【請求項18】 前記ウェーハキャリヤが、さらに、

円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、

円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域、  
を備えており、

前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリヤにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、請求項17に記載のCVD処理装置。

【請求項19】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約10度の角度で傾斜している、請求項18に記載のウェーハキャリヤ。

【請求項20】 前記ウェーハキャリヤが、 $2.6 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の範囲内の熱膨張率を有する物質を含む、請求項17に記載のウェーハキャリヤ。

【請求項21】 前記ウェーハキャリヤが、 $40 \sim 70 \text{ W/m/K}$ の範囲内の熱伝導率を有する物質を含む、請求項17に記載のウェーハキャリヤ。

【請求項22】 前記ウェーハキャリヤが、炭化珪素、窒化アルミニウム、粒度の大きい多結晶シリコン及びシリコン／炭化珪素合金からなる群から選ばれる物質を含む、請求項17に記載のウェーハキャリヤ。

【請求項23】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.15～0.5 mmの距離だけ隔てられている、請求項17に記載のウェーハキャリヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## (技術分野)

本発明は、一般的には半導体加工の分野に関し、より具体的には基板の背面との接触を最小限にする半導体基板処理のためのウェーハキャリア及び半導体装置に関する。

## 【0002】

## (背景技術)

半導体及び集積回路の製造には、様々な物質の薄膜すなわち皮膜がそのような回路の製作中に蒸着される。誘電性の薄膜が、導電性の皮膜を電氣的に絶縁しそのような皮膜の間に有用な相互接続を可能にするために半導体のウェーハ上に広範にわたって蒸着される。誘電体及びその他の薄膜が化学蒸着(CVD)により多くの場合形成される。CVD処理は、ある特定の気体の前駆物質を選び表面に作用させることにより基板の表面に物質を蒸着させるものである。CVD反応器は、様々な形態のものが提供されている。減圧CVDシステム(LPCVD)及び常圧CVDシステム(APCVD)は熱CVDの原理で作動する。プラズマ強化CVDシステム(PECVD)及び高密度プラズマ(HDP)システムにおける反応に対しては、化学物質の分解を促進するためにプラズマが利用できる。

## 【0003】

CVDは前駆化学物質の含有成分を蒸着するから、そのような汚染物質が皮膜に蒸着される可能性があるので、CVD反応器環境における汚染物質をできるだけなくすることが大切である。皮膜中の汚染物質はウェーハ上の装置の機能を損ない、装置の歩留まりを低下させる。金属の不純物は、熱処理後にウェーハ及び装置の特性を変化させゲート酸化膜に悪影響を及ぼすおそれがあるため、シリコンウェーハには特に有害である。

## 【0004】

汚染物質は様々な原因から起こり得る。前駆化学物質中に不純物が存在することに加えて、汚染物質はCVDシステム自体から発生することもあり得る。半導体加工中に金属原子汚染物質が処理装置を構成する金属構成部品的一部分から発

生する可能性がある。そのような汚染物質は、半導体基板に運ばれ、基板表面及び／又は皮膜状の蒸着物を汚染しする可能性がある。

【0005】

金属汚染の1つの原因はウェーハキャリヤである。従来のシステムではウェーハは一般的にウェーハキャリヤと接触している。加工中はウェーハの汚染はキャリヤから起こることがあり得る。その上に、キャリヤとの接触はウェーハの背面を損傷することがあり得る。このことは、薄い皮膜が後でウェーハの背面に蒸着されるときに問題になる。ウェーハキャリヤに接触することで引き起こされる擦り傷は、皮膜に欠陥をもたらすことがあり得る。

【0006】

さらに、ある特定の応用（背面密閉応用と呼ばれる）にとっては、ウェーハの表側に蒸着する間はウェーハの背面には蒸着は全く起きないということは重要である。従って、ウェーハ上の汚染と擦り傷をできるだけなくすためにウェーハとの接触を最小限にすることが大切であるだけでなく、蒸着ガスからウェーハを密閉することも時には大切である。

【0007】

従来技術のウェーハキャリヤは、ウェーハの背面のかなりの領域に接触することでウェーハを支持するのが一般的である。そのようなウェーハとの表面接触は背面の金属汚染と損傷を助長する。別の従来技術のウェーハキャリヤは、米国特許第5,645,646号に記述されるように、ウェーハを支持するために板の表面から突出する複数の支持板を利用する。この設計では、様々な位置でウェーハと表面接触をすることで同じ制約を受ける。さらに、この設計はウェーハの背面に蒸着を許すことになり、従って背面密閉応用には適さないであろう。基板との表面接触をできるだけなくし、ウェーハの背面における蒸着をも防止することができるウェーハキャリヤを提供することが望ましい。

【0008】

(発明の開示)

従って、改良されたウェーハキャリヤを提供することが本発明の目的である。

【0009】

より具体的には、基板との表面接触をできるだけなくしそれによって基板の背面への金属汚染と表面の損傷をできるだけなくすウェーハキャリアを提供することが本発明の目的である。

【0010】

基板の背面への蒸着を防止するウェーハキャリアを提供することが本発明のさらにもう1つの目的である。

【0011】

本発明の関連する目的は、基板の上面に一様な蒸着を助長するウェーハキャリアを提供することである。

【0012】

これらと他の目的及び特長は、ここに開示される本発明のウェーハキャリアにより実現される。ウェーハキャリアは、プレートの周辺部に延びる平坦端部領域を有する円形のプレートを含む。プレートは窪んだ底面を備える円形の窪んだ中央部領域を有し、窪んだ底面の周辺部の周りに上方に傾斜した面を含む。基板（“ウェーハ”とも呼ばれる）は、基板がその周縁エッジのみをウェーハキャリアにより支持されるように、上方に傾斜した面の1部により支持され窪んだ底面から間隔を置いて、中央部領域に配置される。

【0013】

本発明の他の目的と特長は、以下に提供される本発明の詳細な記述を読み、図面を参照することで明らかになる。

【0014】

（発明を実施するための最良の形態）

同じ構成要素が同じ数字により示されている図面を参照して、図1は本発明のウェーハキャリアを利用することができる装置の概略を表したものである。図1は、一般的にCVD反応器20及びガスを反応器20へ送るための導管を有するガス供給システム15とを含む化学蒸着（CVD）システム10を表す。CVD反応器20は、コンベア化された常圧CVD（APCVD）型の反応器として示され、これは米国特許第4,834,020号に十分に記載されており、該明細書中の記載内容は、本願明細書に含まれるものとする。APCVD反応器が示されているが、減圧CVD（LP



CVD) やプラズマ強化CVD(PECVD)反応器や高密度プラズマ (HDP) 反応器のような別の型のCVDを用いて、本発明の方法を実施してもよい。図1に示されるAPCVD反応器20は一般にマッフル31、多段階(説明を簡単にするためにインゼクタ30を1つだけと、従って1段階が示される)を規定する複数のインゼクタ30及びコンベアベルト34を含む。反応器20は4つの段階から構成され、そのそれぞれは実質的に同一である。マッフル31内では、複数のカーテン32が、領域を分離するためにインゼクタ30の両側に配置され、それらの間に蒸着チャンバー領域33を形成する。

#### 【0015】

半導体装置の表面に物質の皮膜を蒸着するために、基板35がコンベアベルト34の上に置かれ、そしてマッフル31中に送り込まれそれから蒸着チャンバー領域33を通り抜ける。蒸着チャンバー領域33ではガス状の化学物質がインゼクタ30により基板35の表面に最も近い領域へ送られ、そこでガス状の化学物質が反応して基板35の表面に物質の皮膜を蒸着する。

#### 【0016】

基板35の表面に所望の成分と純度の層を蒸着するためには、基板の表面を汚染したりかつ／または損傷したりすることなくウェーハキャリヤが基板をしっかりと固定することが大切である。本発明は、基板をその周縁エッジで支持することにより基板の表面に対する汚染物質や物理的損傷が減少を促進する。本発明の1つの実施形態によれば、基板がウェーハキャリヤに置かれ、そしてそのウェーハキャリヤがコンベアベルト34の上に置かれ、それから蒸着チャンバー33を通り抜けて送られる。この特定の実例では、コンベア化された型のCVD反応器が示されている。単一のウェーハが単一の反応器チャンバーへ出し入れされる単一のウェーハシステムは、本発明のウェーハキャリヤとともに使用できるということが理解されるべきである。

#### 【0017】

ウェーハキャリヤは、図2及び図3に関してより詳細に示される。ウェーハキャリヤ40は、プレート42の周辺部に延びる平坦端部分領域44と円形の窪んだ中央部領域45を有する円形のプレート42から構成される。窪んだ中央部領

域45は、窪んだ底面46及び窪んだ底面46の周辺部の周りの上方に傾斜した面48から構成される。窪んだ中央部45の縁端領域49は、窪んだ底面46の平面に垂直である。不可欠ではないが、少なくとも1つの開口50が円形の窪んだ領域45の底面46に配設されるのが望ましい。その開口は、ウェーハをウェーハキャリアから受け取ったり取り外したりするためにウェーハに係合するピン(示せず)を受け入れる。

#### 【0018】

基板又はウェーハを支持するために、図4に示されるように、基板が窪んだ中央部領域45に置かれる。とりわけ長所となるのは、本発明のウェーハキャリアは、ウェーハをその周縁エッジのみで支持するようになっていることである。特に、基板は中央部領域に置かれて上方に傾斜した面48の部分によりその周縁部で支持される。ウェーハとウェーハキャリアの間の唯一の接触は傾斜した面上で起こり、そこでウェーハのエッジの曲面がキャリアの上に載る。ウェーハの背面の残り(つまりウェーハの周縁エッジを除いた残り)は底面46から間隔を置いて配置されるのでウェーハキャリアとは接触しない。他の実施形態では、傾斜面は、ウェーハがキャリアの底に上下方向の間隔を保って確実に接触するのに十分な半径方向の距離で、延びるようにすることができる。

#### 【0019】

ウェーハがウェーハキャリアに置かれ上方に傾斜した面48の部分に接触するとき、ウェーハの上面がウェーハキャリアの平坦端部面44と実質的に同一平面になるよう、縁端領域49がウェーハ“t”の厚さと実質的に同じ深さを有することが望ましい。このことは、“縁効果”として知られているものに対処することになり、ウェーハへの蒸着を強化する。縁効果は、ウェーハの縁端がガスの流れ及び/又は温度の均一性に乱れを生ずる現象であり、蒸着された皮膜の均一性を減ずる。本発明のウェーハキャリアにより平坦端部領域44がウェーハの端部を延ばした結果になり、縁効果はさらに少なくなる。縁効果は平坦端部領域44上で生じ、結果としてウェーハの全面にわたっては均一な蒸着が行われるようになる。

#### 【0020】

図4に示されるように、とりわけ有利なのは、ウェーハが窪んだ中央部45の傾斜面48により支持されるウェーハエッジ50の周縁部に沿ってのみウェーハキャリアと接触することである。点接触または線接触が、従来のキャリアにおける平面接触とは異なって、ウェーハとの接触を最小限にする。面接触を最小限にすることによって、本発明は、表面損傷及び金属汚染の可能性を実質的に減少させる。さらに有利なことは、本発明は、ウェーハの背面への蒸着の発生を実質的になくすことである。ウェーハはその全周縁エッジで支持されるので、ウェーハは密閉され蒸着ガスはウェーハの背面へは拡散しない。このことは背面密閉応用によるウェーハの加工を可能にする。つまり、このことが、背面の蒸着が起こることを許す従来のキャリアとは著しく違うところである。

#### 【0021】

ウェーハキャリアには様々な大きさの基板を収納できる。ウェーハキャリアは、200mm又は300mmのウェーハを収納するためにそれぞれ約200mm又は300mmの直径を備える円形の中央部領域45を有することが望ましいと考えられる。しかしながら、中央の窪んだ部分の直径はどのような大きさであってもよい。窪んだ中央部45の縁端領域49は支持されるべきウェーハの厚さと一致することが望ましいと考えられる。例えば、縁端領域49は、300mmウェーハに対しては約0.75mmから0.80mmの深さを有することになるはずである。

#### 【0022】

ウェーハを支持するためには、上方に傾斜した面48は、ウェーハの背面との接触が最小限になるよう選定される角度で傾斜されることが望ましい。ウェーハの裏側の縁端面50は大体半円形の断面を備えて曲成される。本発明では、曲がったウェーハエッジ50上でのみウェーハと接触し、その周縁でウェーハと線接触をする傾斜した接触面を備える。上方に傾斜した面48は窪んだ底面46の平面に対して約5度から45度の範囲の角度で傾斜しているのが望ましいが、約10度の角度が最も望ましい。

#### 【0023】

ウェーハの周縁エッジと所望の線接触又は点接触を維持し、ウェーハを確実に支持するために、ウェーハキャリアの熱膨張が考慮される。処理中にはほとんど

熱膨張が起こらないで、そのため所望の傾斜角度が維持されるのが望ましい。特に、ウェーハキャリアは、 $2.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ から $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ までの範囲の熱膨張率を有する物質から構成されるが、低ければ低い値の方が望まれる。適した熱膨張率を有する物質にはシリコン及び炭化珪素が含まれる。

#### 【0024】

上方に向かってテーパしたエッジ領域48の部分によりウェーハを支持することで、ウェーハが円形の中央の窪んだ領域45の底面46から間隔を保つことが可能になる。本発明は、ウェーハをウェーハキャリアとの接触から間隔を置くようにし、それによってウェーハへの表面損傷及び金属汚染を最小限にするが、その一方で、ウェーハへの熱伝達を維持する。ウェーハへの熱伝達を助長するためにウェーハキャリアの熱伝導率が考慮される。良好な熱伝達を促進するためには、ウェーハキャリアの熱伝導率は約 $40 \text{ W/m/K}$ から $70 \text{ W/m/K}$ までの範囲であることが望ましい。熱膨張率と熱伝導率の両方の要件を満たすためには、ウェーハキャリアは炭化珪素、窒化アルミニウム、大きい粒子の多結晶シリコン、及びシリコン／炭化珪素合金から選ばれる物質で作られることが望ましい。

#### 【0025】

ウェーハの背面と窪んだ底面46との間に間隔をとることは、様々な理由で大切であるということを発明者達は発見した。第一に、熱伝達に対する間隔をとることの効果が考慮されなければならない。第二に、重量や、温度勾配や取り扱いによるウェーハの撓みが評価されなければならない。これらの条件は、約 $0.15 \text{ mm}$ から $0.5 \text{ mm}$ までの範囲で、 $300 \text{ mm}$ のウェーハに対して最も望ましい $0.25 \text{ mm}$ の間隔で、ウェーハの背面と窪んだ底面46との間の間隔を付与することにより、本発明に合致する。

#### 【0026】

かくして、改良されたウェーハキャリアが提供される。該ウェーハキャリアは基板に対して金属汚染及び損傷を最小限にし背面密閉応用には適している。本発明のウェーハキャリアを使用しての試験運転はウェーハに蒸着された薄膜中に金属汚染が検出できない水準 ( $< 10^9$  原子/ $\text{cm}^2$ ) にまで減少されるということを証明している。

## 【0027】

本発明の特定の実施形態についての前記の記述は図示及び記述の目的で提供されてきたものである。それらは網羅的であることも開示された厳密な形態に発明を限定することをも意図したものではなく、多くの修正形態、実施形態や変形形態が上記の教示に照らして可能であることが明白である。本発明の範囲は、特許請求の範囲及びその均等物により規定されることを意図するものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

1つの実施形態における本発明に関して利用される可能性のある化学蒸着 (CV D) の部分的に断面になった部分概略図である。

## 【図2】

本発明の1つの実施形態におけるウェーハキャリアの上面図である。

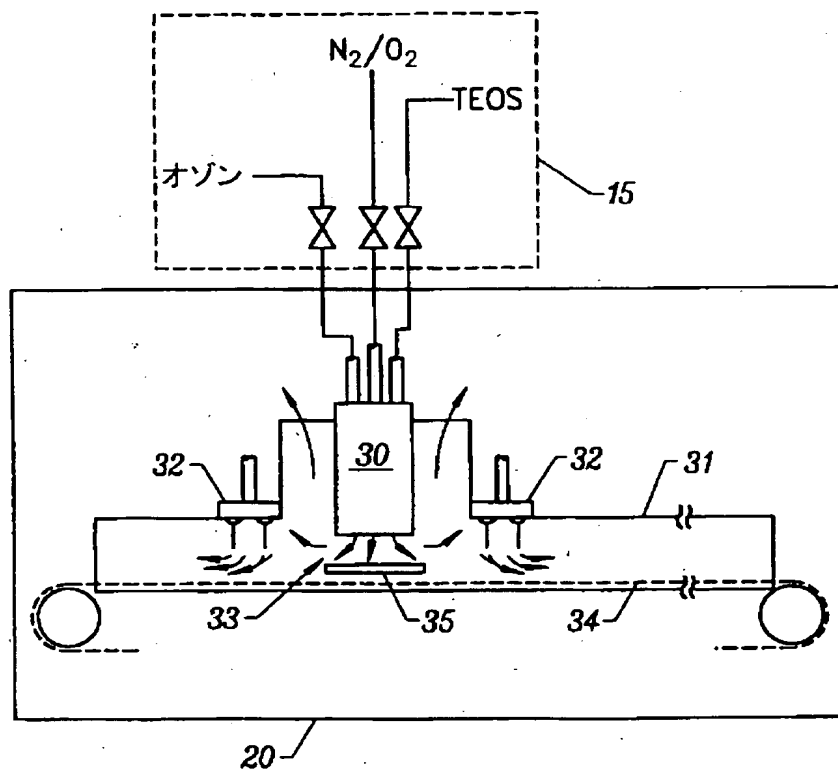
## 【図3】

本発明を実施したウェーハキャリアの部分の横断側面図である。

## 【図4】

本発明を実施したウェーハの配置を示すウェーハキャリアの部分の拡大横断側面図である。

【図1】



10 ↗

FIG. 1

【図2】

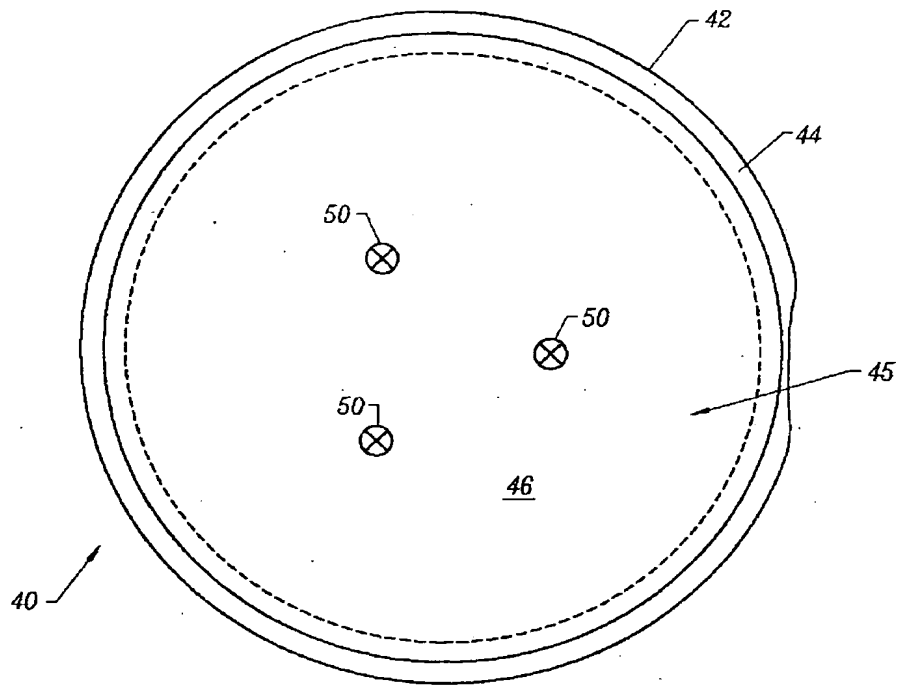


FIG. 2

【図3】

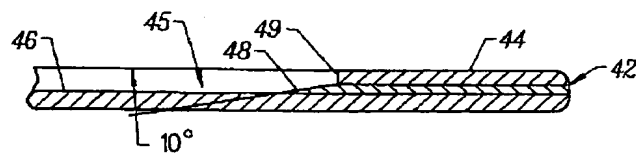


FIG. 3

【図4】

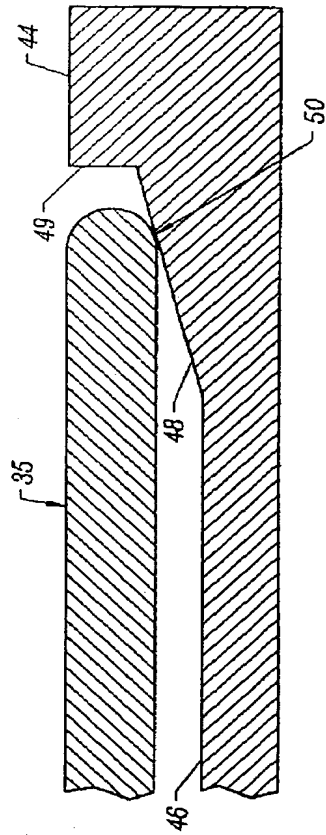


FIG. 4



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年10月6日(2000.10.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を支持するためのウェーハキャリアであって、  
円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、

円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域、  
を備えており、

前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリアにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、前記ウェーハキャリア。

【請求項2】 前記窪んだ底面が、さらに、前記基板に係合する少なくとも1つの支持部材を受け入れるために該底面に形成された少なくとも1つの開口を備えている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項3】 前記円形の窪んだ中央部領域が約200mmの直径を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項4】 前記円形の窪んだ中央部領域が約300mmの直径を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項5】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約5～45度の範囲の角度で傾斜している、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項6】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約10度の角度で傾斜している、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項7】 前記ウェーハキャリアが、 $2.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} \sim 5 \times 10^{-}$

<sup>6</sup>/℃の範囲の熱膨張率を有する物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項8】 前記ウェーハキャリアが、40～70W/m/Kの範囲の熱伝導率を有する物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項9】 前記ウェーハキャリアが、炭化珪素、窒化アルミニウム、粒度の大きい多結晶シリコン及びシリコン／炭化珪素合金からなる群から選ばれる物質を含む、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項10】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.15～0.5mmの距離だけ隔てられている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項11】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.25mmの距離だけ隔てられている、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項12】 前記平坦な端部領域が約5～25mmの幅を有する、請求項1に記載のウェーハキャリア。

【請求項13】 基板上に物質の層を蒸着するための反応器であって、  
蒸着チャンバー、  
該蒸着チャンバー内のウェーハキャリアであって、該ウェーハキャリアが、円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域を備えており、前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリアにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、前記ウェーハキャリア、  
ガスを前記チャンバーに送るための前記蒸着チャンバーへのガス引き込み口、  
及び、  
前記チャンバーからガスを排出するための排気システム、  
を備える、前記反応器。

【請求項14】 前記反応器が減圧CVD反応器である、請求項13に記載の反応器。

【請求項15】 前記反応器が常圧CVD反応器である、請求項13に記載

の反応器。

【請求項16】 前記反応器がプラズマ強化CVD反応器である、請求項13に記載の反応器。

【請求項17】 基板処理用のCVD処理装置であって、マッフル、該マッフル内の少なくとも1つのCVDチャンバー領域、該少なくとも1つのCVDチャンバー領域にガスを送り込むための少なくとも1つのインゼクタ、

前記チャンバー領域と前記マッフルとを通過するコンベア化されたベルト、及び、

前記チャンバー領域を通して前記基板を移動させて、前記ガスにより前記基板の表面を処理するために、前記コンベア化されたベルト上に置かれた、少なくとも1つのウェーハキャリア、を備える、前記CVD処理装置。

【請求項18】 前記ウェーハキャリアが、さらに、円形のプレートであって、該プレートの円周の周りに延びる平坦な端部領域を有する、前記プレート、及び、

円形の窪んだ中央部領域であって、窪んだ底面を有し、該窪んだ底面の周縁の周りに上方に傾斜した面を含む、前記円形の窪んだ中央部領域、を備えており、

前記基板は、該基板が該基板の周縁のみで前記ウェーハキャリアにより支持されるように、前記上方に傾斜した面の一部によって支持され、前記窪んだ底面から隔てられている、請求項17に記載のCVD処理装置。

【請求項19】 前記上方に傾斜した面が、前記窪んだ底面の平面に対して約10度の角度で傾斜している、請求項18に記載のCVD処理装置。

【請求項20】 前記ウェーハキャリアが、 $2.6 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の範囲内の熱膨張率を有する物質を含む、請求項17に記載のCVD処理装置。

【請求項21】 前記ウェーハキャリアが、 $40 \sim 70 \text{ W/m/K}$ の範囲内

の熱伝導率を有する物質を含む、請求項17に記載のCVD処理装置。

【請求項22】 前記ウェーハキャリアが、炭化珪素、窒化アルミニウム、粒度の大きい多結晶シリコン及びシリコン／炭化珪素合金からなる群から選ばれる物質を含む、請求項17に記載のCVD処理装置。

【請求項23】 前記ウェーハが、前記窪んだ底面から、約0.15～0.5mmの距離だけ隔てられている、請求項17に記載のCVD処理装置。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US99/02100

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(6) : Please See Extra Sheet. US CL : Please See Extra Sheet. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 34/406, 58, 77, 78, 92, 228, 229; 414/207, 217, 222, 225, 226, 331, 416, 939, 940; 118/715, 718, 719, 725 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,369,891 A (KAMIKAWA) 06 December 1994, col. 3, lines 6-64.	1-23
Y	US 5,643,366 A (SOMEKH et al.) 01 July 1997, col. 6, lines 46-60.	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "L" documents which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 16 MARCH 1999		Date of mailing of the international search report 12 APR 1999
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer <i>J. Hurley for</i> STEVE GRAVINI Telephone No. (703) 308-7570

Form PCT/ISA/210 (second sheet)(July 1992)\*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US99/02100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:  
IPC (6):

F26B 21/06, 17/24, 17/30, 13/30, 19/00, 25/06; B65G 23/00, 1/00, 49/07; B66C 17/08; C 23C 16/00

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:  
US CL :

34/406, 58, 77, 78, 92, 228, 229; 414/207, 217, 222, 225, 226, 331, 416, 939, 940; 118/715, 718, 719, 725

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	U A

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K E, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, D K, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, L T, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, U A, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ベイリー ロバート ジェフリー  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
 951060 サンタ クルーズ トゥリー フ  
 ロッグ レーン 101

Fターム(参考) 3F022 AA08 CC02 EE05 LL31  
 4K030 CA04 CA12 EA04 FA01 GA13  
 GA14 JA09 KA46  
 5F031 CA02 DA13 EA01 FA03 GA51  
 5F045 AA06 AA08 AE29 BB14 EM08  
 EM09